

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年6月23日 (23.06.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/056190 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>:

B02B 3/10, 7/00

(71) 出願人 および

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/017076

(72) 発明者: 石塚 剛 (ISHIZUKA, Takeshi) [JP/JP]; 〒2701342 千葉県印西市高花4丁目2番地7棟501号 Chiba (JP).

(22) 国際出願日: 2004年11月17日 (17.11.2004)

(74) 代理人: 丹羽 宏之 (NIWA, Hiroyuki); 〒1050004 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル丹羽国際特許事務所 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(75) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

(26) 国際公開の言語: 日本語

(81) / 続葉有 /

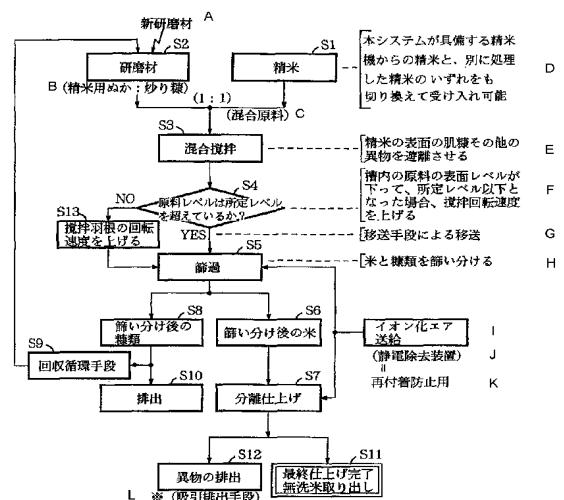
(30) 優先権データ:  
特願 2003-411674

2003年12月10日 (10.12.2003) JP

特願2004-259715 2004年9月7日 (07.09.2004) JP

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING WASH-FREE RICE AND APPARATUS THEREFOR

(54) 発明の名称: 無洗米製造方法及びその装置



(57) **Abstract:** There is provided a process for separating brans and foreign matter from rice to thereby attain fractionation into wash-free rice and brans, which process comprises the mixing agitation step of realizing receiving in a switchover manner of each of milled rice supplied through a sifting machine from a rice milling machine provided for treating of unmilled rice and milled rice otherwise treated and supplied, mixing in a desirable ratio the milled rice with a polishing material consisting of bran for rice milling (parched bran) having been invented and patented by the applicant to thereby obtain a mixed raw material and performing mixing agitation of this mixed raw material by revolving an agitation blade so that the milled rice and the polishing material are rubbed against each other to isolate brans including skin bran adhering to the surface of milled rice together with foreign matter; the sifting step of separating the brans and foreign matter by sifting; and the separation finishing step of performing finishing of rice into wash-free rice.

WO 2005/056190 A1

- A... NEW POLISHING MATERIAL
- B... (BRAN FOR RICE MILLING: PARCHED BRAN)
- C... (MIXED RAW MATERIAL)
- D... CAPABLE OF RECEIVING IN SWITCHOVER MANNER OF EACH OF MILLED RICE FROM RICE MILLING MACHINE PROVIDED IN THIS SYSTEM AND OTHERWISE TREATED MILLED RICE
- E... ISOLATING SKIN BRAN OF SURFACE OF MILLED RICE AND OTHER FOREIGN MATTER
- F... INCREASE AGITATION REVOLVING SPEED WHEN THE SURFACE LEVEL OF RAW MATERIAL IN VESSEL IS LOWERED TO GIVEN LEVEL OR BELOW
- G... TRANSFER BY TRANSFER MEANS
- H... SEPARATE BRANS FROM RICE BY SIFTING
- I... SUPPLY IONIZED AIR
- J... (STATIC CHARGE REMOVING MEANS)
- K... FOR PREVENTION OF RE-STICKING
- L... (SUCTION DISCHARGE MEANS)
- S1... MILLED RICE
- S2... POLISHING MATERIAL
- S3... MIXING AGITATION
- S4... DOES RAW MATERIAL LEVEL COME OVER GIVEN LEVEL?
- S5... SIFT
- S6... RICE AFTER SIFTING
- S7... SEPARATION FINISHING
- S8... BRANS AFTER SIFTING
- S9... RECOVERY CIRCULATION MEANS
- S10... DISCHARGE
- S11... FINALIZE FINISHING AND TAKE OUT WASH-FREE RICE
- S12... DISCHARGE FOREIGN MATTER
- S13... INCREASE REVOLVING SPEED OF AGITATION BLADE

(57) **要約:** 玄米を処理する精米機を備えし、該精米機から篩過機を介して供給される精米と、別に処理されて供給される精米のいずれをも切換えて受け入れでき、本出願人が発明し特許を取得した精米用ぬか(炒り糠)を研磨材として用い、精米と研磨材を所望の比率で混合した混合原料とし、この混合原料を攪拌羽根を回転して混合攪拌し精米と研磨材を相互に擦り合せて精米の表面に付着している肌糠を含む糠類及び異物を遊離させる混合攪拌工程と、糠類及び異物を篩い分ける篩過工程と、米を無洗米に仕上げる分離仕上げ工程とを有し、米から糠類及び異物を分離して無洗米と糠類に分別する工程から成る。



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 無洗米製造方法及びその装置

## 技術分野

[0001] 炊飯前の水洗処理を不要とする無洗米を提供可能な無洗米製造方法及びその装置に関する。

## 背景技術

[0002] 炊飯前の水洗処理を不要とする無洗米製造装置としては、水洗処理を加えたものが多く、乾式処理を行うものとしては、例えば、1)構造が簡単でコンパクトであり、従って安価であり、小規模の外食産業、飲食店、ホテル、病院等において使用される洗米装置として好適な無水式洗米装置を提供する目的で、「精米および洗米用介在物供給装置と、精米と洗米用介在物との混合物が入れられる洗米容器と、洗米された純精米と洗米用介在物と米糠とを分離する分離装置から構成され、精米および洗米用介在物供給装置は、洗米容器の上方に、そして分離装置はその下方に、それぞれ配置すると共に、洗米容器の内部には、複数枚の邪魔板を設ける。」という公報が開示されている(例えば、特許文献1参照。)。

[0003] また、2)米の表面を荒らすことなく精米の表面に発生した酸化層と肌糠及び溝に入り込んだ糠を取り除くことのできる研米洗米装置として、「米投入口と、研米室と、ブラシを埋設した一对の研米板と、研米板を包囲し、米が研米板の外に出ることを防止する研米板カバーと、研米板を駆動する研米板駆動手段と、糠が研米室の外に出ることを防止する研米室カバーと、研米吐出口を有し、米投入口と研米吐出口は研米室を介して連通すると共に、研米板はブラシの先端を対峙かつ近接させ研米室に内装し、研米板カバーに孔を多数穿設する研米洗米装置とすることにより、上下に配されたブラシで精米の表面に発生した酸化層と肌糠及び溝に入り込んだ糠を取り除きかつ、米の表面を荒らすことのない研米洗米装置を得る。」という公報が開示されている(例えば、特許文献2参照。)。

特許文献1:特開2001-286773号公報

特許文献2:特開2001-96177号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 然しながら上述の従来例では、例えば、1)の例では、洗米用介在物として天然食品材料の破碎物や押出し微細発泡体を用いるとし、装置の構成から考えても最終的に得られる無洗米の品質に疑問が残る。

[0005] また、2)の例では、米の表面の糠を取り除く手段としてブラシを用いているが、糠の表面には約20%の油脂分が存在し、糠の除去作用、ブラシの汚れなど、作業性、効率など、実用性において、問題があり、炊飯すると生糠の不快な臭いが残るので、どうしても1~2回程度の研ぎ洗いが必要である。

[0006] 水を用いる所謂「湿式の無洗米製造方法」は、一旦水に濡れることにより、後で乾燥しても、品質的に劣化して黴が生え易くなり、生菌も増殖し易く、また、米の表面に澱粉などをコーティングした場合も同様に品質劣化をきたし、無洗米としての日持ちも悪く、問題がある。

[0007] 本発明は、上述の事情に鑑みて成されたもので、水を一切使用せず、米糠以外は使用せず、米の表面に付着している肌糠及びその他の異物を取り除く為に、研磨材として、本出願人が発明し特許を取得した精米用ぬか(炒り糠)を用いるが、炒り糠は硬くサラサラした性状で油分も無く、米と混合攪拌した場合、砂でものを磨くように、効果的に米の肌糠を取り、また分離もし易く生糠の不快な臭いも無いというこの性質を効果的に利用し、無洗米を加工する為に、当該装置は、混合攪拌工程、篩過工程、及び分離仕上げ工程を有し、使用後の糠類を研磨材として回収循環して使用する分離糠回収循環工程を備え、更に篩過以降の処理工程において、米自体に異物が再付着するのを防止するための静電除去手段を具備する構成とした無洗米製造方法及びその装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、下記構成を備えることにより上記課題を解決できるものである。

[0009] (1) 玄米を処理する精米機を具備し、該精米機から篩過機を介して供給される精米と、別に処理されて供給される精米のいずれをも切換えて受け入れでき、炊飯前

の洗米処理を不要とするための玄米から一貫処理を可能とする無洗米製造方法であって、精米用ぬか(炒り糠)を研磨材として用い、精米と研磨材を所望の比率で混合した混合原料とし、この混合原料を攪拌羽根を回転して混合攪拌し精米と研磨材を相互に擦り合せて精米の表面に付着している肌糠を含む糠類及び異物を遊離させる混合攪拌工程と、移送手段を介して米と前記糠類及び異物を篩い分ける篩過工程と、米を無洗米に仕上げる分離仕上げ工程とを有し、米から糠類及び異物を分離して無洗米と糠類に分別し、分離後の糠を回収循環して研磨材として循環使用する分離糠回収循環工程を含む無洗米製造方法。

[0010] (2) 混合攪拌工程は、1)連続加工操作の終盤において槽内の混合原料の表面レベルが所定レベル以下の場合、2)投入量が満杯に至らず槽内の混合原料の表面レベルが所定レベル以下の場合、いずれの場合も、攪拌羽根の回転速度を上げるようとした前項(1)記載の無洗米製造方法。

[0011] (3) 篩過工程は、周面をメッシュ状ネットで形成した傾斜型回転式筒状篩過機を用いて混合原料中に混在する米と糠類とを規制された回流状態において、規制回流移動中に篩い分ける構成とした前項(1)記載の無洗米製造方法。

[0012] (4) 分離仕上げ工程は、篩い分けた後の米の表面に付着残留している微粉等の異物を分離除去する為の工程であって、均等分配機能を有する供給ガイド手段と、ブラッシング清浄化機能を有する筒状回転ブラシ手段と、供給層厚均し及び滞留量調節手段と、更にブラシ清掃用の櫛歯部材とから形成される仕上げユニットを1ステージ乃至2ステージ以上複数ステージ有し、米を逆回転するブラシ上に載置し供給層厚を均しながら滞留量と滞留時間を調節しつつブラシで米を擦るようして米表面の微粉等の異物を剥離させて清浄化した無洗米製品を取り出すと共に、分離した微粉等の異物を固気分離手段を介して吸引排出する構成としたことを特徴とする前項(1)記載の無洗米製造方法。

[0013] (5) 篩過工程及び分離仕上げ工程において、米自体への微粉等の異物が再付着するのを防止するため、イオン発生装置からのイオン化エアを送給して静電除去を行うようにした前項(1)、(3)または(4)のいずれか記載の無洗米製造方法。

[0014] (6) 玄米を処理する精米機を具備し、該精米機から篩過機を介して供給される精

米と、別に処理されて供給される精米のいずれをも切換えて受け入れできる精米供給槽を備え、炊飯前の洗米処理を不要とするための玄米から一貫処理を可能とする無洗米製造装置であって、精米と研磨材を所望の比率で混合した混合原料を攪拌羽根を回転して混合攪拌する混合攪拌手段と、精米と糠類が混在する混合原料を移送する移送手段と、米と糠の筛い分けを行う筛過手段と、米の表面に残留する微粉等の異物を分離除去して無洗米を分別して取り出すことの出来る回転ブラシ手段からなる分離仕上げ手段と、分離後の糠類を回収循環して研磨材として循環使用する分離糠回収循環手段とから構成される無洗米製造装置。

[0015] (7) 混合攪拌手段は、縦形筒状筐体内に垂直回転軸を有し、この垂直回転軸の周りに放射状に複数個、且つ上下に複数段の攪拌羽根を配設し、縦形筒状筐体の底部に開閉弁を備え、混合原料の槽内レベルに連動する攪拌羽根の回転速度と混合原料の次工程への供給量とを制御する制御手段から成る前項(6)記載の無洗米製造装置。

[0016] (8) 筛過手段は、周面をメッシュ状ネットで形成した傾斜型回転式筒状筛過機であって、該傾斜型回転式筒状筛過機には内部に回転に合せて内容物を一側端から先端に向かって移動させるための軸に沿って斜行する複数のバッフルプレートから形成されるガイドが1条乃至2条以上複数条配設され、混合原料から米と糠類を回流移動しつつ筛い分ける構成とした前項(6)記載の無洗米製造装置。

[0017] (9) 分離仕上げ手段は、筛い分けた後の米の表面に付着残留している微粉等の異物を分離除去する為の手段であって、米の流れを均等に分配するための仕切り板を有する供給ガイド手段と、米粒をブラッシングして清浄化する筒状回転ブラシ手段と、米粒の供給層厚均し及び滞留量調節手段と、更にブラシ清掃用の櫛歯部材とから形成される仕上げユニットを1ステージ乃至2ステージ以上複数ステージ備え、無洗米と微粉等の異物を分別し、固気分離手段を介して前記微粉等の異物を吸引排出する手段を備えて成る前項(6)記載の無洗米製造装置。

[0018] (10) 仕上げユニットは、ベースプレートに一側から先方に向かって末広がりの放射状に配設した複数の仕切り板を有すると共に斜めに先下がり傾斜させてなる供給ガイド手段と、該供給ガイド手段の先端下方に接近して配設された横筒状体の周面に

ブラシを多数植設し、落下する米をブラシ上に載置して下から煽るように回転する筒状回転ブラシ手段を備え、供給される米の量に応じて前記筒状回転ブラシ手段のブラシ先端との間隙を傾斜角度を変えてブラシ上の米の供給層厚を均しながら滞留量及び滞留時間を調節する滞留量調節手段とを具備し、更に前記筒状回転ブラシ手段のブラシを常時清掃する櫛歯状部材とから構成する前項(9)記載の無洗米製造装置。

[0019] (11)仕上げユニットは、供給ガイド手段、供給ガイド補助手段、筒状回転ブラシ手段、櫛歯状部材とから成り、通気性を有する篩過構造のネット状体から成る前記供給ガイド手段及び供給ガイド補助手段を所定角度傾斜して配し、前記供給ガイド手段の先端と落下する米をブラシ上に載置して下から煽るように回転する前記筒状回転ブラシ手段のブラシ先端との間隙を保持し、前記筒状回転ブラシ手段のブラシを常時清掃する櫛歯状部材とから構成し、全ての構成部材を予め位置決めして簡素化した固定取り付け組合せ構造とした前項(9)記載の無洗米製造装置。

[0020] (12)篩過手段及び分離仕上げ手段に、イオン発生装置からのイオン化エアを送給する送気手段から成る静電除去装置を備えた前項(6)、(8)または(9)いずれか記載の無洗米製造装置。

## 発明の効果

[0021] 米の表面に付着している肌糠を含む糠類を取り除く為に、研磨材として、本出願人が発明し特許を取得した「精米用ぬか(炒り糠)」(特許第3453127号)を用い、混合攪拌工程、篩過工程、及び分離仕上げ工程を有し、使用後の糠類を回収循環して研磨材とする分離糠回収循環工程を備え、更に篩過以降の処理工程において、米及び除去した異物に対し帯電防止用のイオン化エアを送給する静電除去装置を設け、最終処理後の無洗米に異物が再付着するのを確実に防止でき、玄米から一貫して処理可能とする構成とした無洗米製造方法及びその装置を提供することが出来る。

[0022] 尚、水を使用したり、澱粉でコーティングした所謂「無洗米」は黴の発生や、生菌の増殖が懸念され、また現在市場に見られる乾式無洗米は米の表面にほぼ20%の油分が存在し、十分に肌糠が取り切れず、そのまま炊飯すると、生糠の不快な臭いが

残る。

[0023] 炒り糠を精米用ぬかとして用いた当該装置の加工による無洗米は、水を一切使用せず、米から得られる脱脂糠の炒り糠以外一切使用せず、従って異物が入らず安全であり、生糠の不快な臭いも残らず加工され、米の表面の油分も極めて少なくなるので、水を使って加工した無洗米と比較して、高品質の無洗米が得られ、長期保存も可能であり、炊飯前の研ぎ洗いも全く不要な無洗米を提供出来る。

#### 図面の簡単な説明

[0024] [図 1]無洗米製造方法の一例を示すフローチャート  
[図 2]無洗米製造装置の全体構成の一例を示す模式図  
[図 3]混合攪拌手段の構造例を示す模式的側面図、(a)直胴形の槽に平板状の攪拌羽根を角度を付けて取り付けた一例を示す側断面模式図、(b)直胴形の槽に櫛歯類似の丸棒状の攪拌羽根を取り付けた一例を示す側断面模式図、(c)逆円錐形状の槽に櫛歯類似の丸棒状の攪拌羽根を取り付けた一例を示す側断面模式図  
[図 4] (a)篩過手段の構造の一例を示す模式的一部破断側面図、(b)内部構造例を示すA-A矢視図  
[図 5]分離仕上げ手段の仕上げユニットの構造及び組合せの一例を示す模式的側面図  
[図 6]供給ガイド手段と筒状回転ブラシ手段の構成の一例を示す斜視図  
[図 7]その他の実施例における分離仕上げ手段を構成する仕上げユニットを示す模式的側面図

#### 符号の説明

[0025]

- 1 研磨材供給槽
- 2 精米供給槽
- 3 混合攪拌槽
- 3 a 攪拌羽根
- 3 b 回転軸
- 3 c 回転駆動部
- 4 開閉弁

- 5 移送手段
- 6 篩過機(傾斜型回転式筒状篩過機)
  - 6a メッシュ状ネットで形成した筒状体(ネットで形成した筒状体)
  - 6b 筐体
  - 6c 駆動手段
  - 6d バッフルプレート
- 7 分離糠回収手段
- 8 レベルセンサ
- 9 分離仕上げ手段
  - 9a 供給ガイド手段
  - 9b 筒状回転ブラシ手段
  - 9c 帯留量調節手段
  - 9d、9d' 櫛歯状部材
  - 9B ベースプレート
  - 9S 仕切り板
- 10 送風入口部
- Br ブラシ
- 11a 連続開閉弁
- 13 固気分離手段
  - 13a 排気導管13a
  - 13b 吸引ファン
- 14a イオン発生装置
- 14b 送気手段
- 14c イオン化エア供給口
- 15 送風機
- 15a イオン化エア吸入混合部
- 20 精米機
- 20a 精米機本体

20b 篩過機(シフター)  
20c 捕集器(集塵器)  
20d 排風機(吸引機)  
20e 移送手段  
ai イオン化エア  
Ri 米(米粒)  
U1～Un 仕上げユニット  
pa 微粉  
70 供給ガイド手段  
71 供給ガイド補助手段  
72 筒状回転ブラシ手段  
73 櫛歯状部材

### 発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下に本発明に係る無洗米製造方法及びその装置の実施の形態を説明する。

[0027] 図1は、無洗米製造方法の一例を示すフローチャート、図2は、無洗米製造装置の全体構成の一例を示す模式図、図3は、混合攪拌手段の構造例を示す模式的側面図、(a)は直胴形の槽に平板状の攪拌羽根を角度を付けて取り付けた一例を示す側面模式図、(b)は直胴形の槽に櫛歯類似の丸棒状の攪拌羽根を取り付けた一例を示す側面模式図、(c)は逆円錐形状の槽に櫛歯類似の丸棒状の攪拌羽根を取り付けた一例を示す側面模式図、図4(a)は、篩過手段の構造の一例を示す模式的部破断側面図、(b)は内部構造例を示すA-A矢視図、図5は、分離仕上げ手段の仕上げユニットの構造及び組合せの一例を示す模式的側面図、図6は、供給ガイド手段と筒状回転ブラシ手段の構成の一例を示す斜視図、図7は、その他の実施例における分離仕上げ手段を構成する仕上げユニットを示す模式的側面図である。

### 実施例

[0028] 以下、図1のフローチャートに基づいて、本発明に係る無洗米製造方法の一例を説明する。

[0029] 玄米を処理する通常の精米機を具備し、該精米機から篩過機を介して供給される

精米と、一般に使用されている通常の精米機で別に処理されて供給される精米のいずれをも切換えて受け入れ可能に準備をし(ステップS1)、これに、本出願人が発明し特許取得した「精米用ぬか(炒り糠)(特許第3453127号)」を、所謂研磨材として準備し(ステップS2)、精米とこの研磨材を所望の、例えば、1:1の容積比率で混合した混合原料とし、この混合原料を攪拌羽根3aを回転して混合攪拌し、精米と研磨材を相互に擦り合せて精米の表面に付着している肌糠を含む糠類及び異物を遊離させる混合攪拌工程(ステップS3)と、この混合攪拌工程において、レベルセンサ8を用いてこのセンサを取り付けた所定レベルの高さ(深さ)位置を超えているかどうかを判断し(ステップS4)、所定レベルを超えている(YES)場合は、バケットコンベア、スクリュウコンベア、空気輸送等の移送手段5を介して混合原料中に混在する米と糠類及び異物を篩い分けるための、例えば、周面をメッシュ状ネット6aで形成した傾斜型回転式筒状篩過機6を用いた篩過工程(ステップS5)へ進み、次いで、篩い分け後の米を取り出して(ステップS6)、無洗米に仕上げるための例えば、供給ガイド手段9aと、筒状回転ブラシ手段9bと、供給層厚均し及び滞留量調節手段9cと、更にブラシBr清掃用の櫛歯部材9d、9d' とから形成される仕上げユニットを1ステージU1乃至2ステージU2以上複数ステージ……Unを有する分離仕上げ工程(ステップS7)へ進み、ここでは、米の表面に付着残留している微粉等の異物を分離・除去して無洗米と糠類に分別して米は無洗米として取り出し(ステップS11)、一方微粉等の異物はサイクロン、またはバッグフィルタ等の固気分離手段13を有する吸引排出手段で排出する(ステップS12)と同時に吸引用ファン13bを通して排気が行われる。

[0030] 一方篩過工程(ステップS5)で、米と分別して篩い分けられた糠類は全量が分離糠回収循環手段を介して回収され、ステップS2の研磨材供給槽1へ戻され、研磨材として再使用される(ステップS9)。劣化が進んだ場合は、サンプルを取り出して新しい研磨材(精米用ぬか(炒り糠))を交換する。古い研磨材は排出、廃棄される(ステップS10)。或いは、一部を回収して、新研磨材を補充する方法でも良い。

[0031] また、ステップS4で、混合原料レベルが所定レベル以下(NO)の場合は、攪拌羽根3aの回転速度を上げ、原料レベルの高い(深い)押圧力の大なる条件に近似的に合せるようにする。こうすることで、連続操作の終盤や、処理量が始めから少ない場合

の精米と精米用ぬか(炒り糠)からなる研磨材との擦り合う力の減少を防ぎ、限りなく均一な処理を行うことが出来る。

[0032] 尚、この精米用ぬか(炒り糠)は高温で「炒る」加工(本実施例で用いた精米用ぬか(炒り糠)は約120°Cで炒った糠)をした糠であり、限りなく水分を零に近づけた硬質の乾燥した粒状体を呈しており、炒ってあるので、生糠等の臭いも感じられず、精米用研磨材として研磨効果は大きく最適研磨材である。更にこのような性状であるため、メッシュネットの目を通り易く、目詰まりも生じにくいという効果も挙げることが出来る。

[0033] 図2及び図5に示すように、篩過工程及び分離仕上げ工程において、米Ri自体への微粉等の異物paが再付着するのを防止するため、イオン発生装置14aからのイオン化エアaiを送気手段14bで送給して静電除去を行うようにしてある。

[0034] 本実施例における「肌糠」は、精米原料の表面や窪み、溝等に付着した糠を全て含むものである。

[0035] 以下、図面を参照して、無洗米製造装置の構成及び作用について説明する。

[0036] 図2において、1は研磨材供給槽、2は、本システムが具備する精米機20からの精米と、別の精米機で処理された精米のいずれをも切換えて受け入れ可能とする精米供給槽であり、2種の原料を、本実施例では1:1(容積比)で混合して混合原料を調整するための混合攪拌槽3につながる。この混合攪拌槽3では、回転軸3bに取り付けられた攪拌羽根3aが回転駆動部3cの回転駆動により所定の速度で回転する。調整された混合原料がロータリーバルブ等の開閉弁4を介してバケットコンベア、スクリュコンベア、空気輸送等の移送手段5により篩過機6へ運ばれる。この開閉弁4は、複数枚の羽根を持った回転式であって、回転速度を変えて次工程への供給量を制御可能である。なお、20aは精米機本体、20bは篩過機、20cは補集器(集塵器)、20dは排風機(吸引機)、20eはバケットコンベア、空気輸送、偏芯モータ輸送、電磁輸送等の移送手段である。

[0037] 混合攪拌槽3の底部からほぼ1/3の高さ位置にレベルセンサ8を設け、混合原料の槽内レベルに連動する攪拌羽根3aの回転速度と混合原料の次工程への供給量とを制御するコントロールユニット等の制御手段8aから成る。

[0038] レベルセンサ8は、1個とは限らず、2個以上複数設けて、きめ細かい制御も可能である。

[0039] この混合攪拌槽3の底部にサンプル取り出し用のサンプルコック(図示略)を設け、処理室の温度、湿度等の環境条件や精米原料の性状を考慮して、取り出したサンプルの状態により攪拌速度及び開閉弁4の回転速度(供給量)を決定することが出来る。また、開閉弁4の回転速度(供給量)は回転駆動部3cに連動して作動し、例えば回転駆動部3cの回転速度が遅い時は開閉弁4の回転速度は速い方へ、つまり攪拌混合槽内の内容物の量が多い時は、開閉弁4の回転速度を上げて単位時間当りの排出量(次工程への供給量)を上げる制御を行う。

[0040] 逆に回転駆動部3cの回転速度が速い時は開閉弁4の回転速度は遅い方へ、つまり攪拌混合槽内の内容物の量が少ない時は、開閉弁4の回転速度を下げて単位時間当りの排出量(次工程への供給量)を下げる制御を行う。

[0041] 上述の制御は、連続操作の終盤もしくは、何らかの原因で供給量が一定でなくなつた場合に作用させるのが普通で、工程の中間では一定にするのが望ましく、また、制御系を自動から手動、手動から自動に切換えることも出来る。

[0042] 尚、混合攪拌槽3は、攪拌羽根3aが先下がりの傘の骨のような形状であるが、図3(a)に示すように、直胴型の槽31に攪拌羽根31aを細い平板の単純なひねり角度のプロペラ状とし内容物を下方へ押し付けるようにゆっくり回転させる羽根形状とした場合や、(b)に示すように、直胴型の槽32に丸棒を用いて粗い櫛歯状の攪拌羽根32aとしても良く、また(c)に示すように、攪拌羽根33aは前記(c)と類似であるが、槽33自体の形状を下方に向かって先細りの逆円錐形状としても良い。

[0043] 他の符号について、31c、32c、33cは回転駆動部、31b、32b、33bは攪拌羽根を取り付けた回転軸、31d、33dは送り出し用の回転羽根である。31e、32e、33eは回転駆動部を槽に取り付けるための台枠である。また、8は、例えば静電容量式のレベルセンサであって、図中h1、h2、h3に示すように、ほぼ槽の底部から1/3程度の高さ位置に設けた場合であるが、高さ位置を限定するものではない。

[0044] 次の篩過機6につながる移送手段5は、バケットコンベア、スクリュコンベア等が一

般的であるが空気輸送方式を選定することも出来る。

[0045] 装置を設置する場所が、高さを十分に取れる条件を備えていれば、混合攪拌槽3を一番高い位置に据えて、移送手段は全て重力方式としても良い。

[0046] 図4(a)は、篩過機の構造を示す断面図である。

[0047] 全体構成は、先下りの傾斜型回転式筒状篩過機6であって、主要部は回転部分となる周面をメッシュ状ネットで形成した筒状体6aの内部に回転に合せて内容物を一側から先端に向って送る為のバッフルプレート6dを図示するように斜めに複数枚、例えば、横から見て隙間が開かない程度に配列し(図4(a)参照)、米粒が外側に飛び出さない程度に目の細かいメッシュ状ネットで周面が形成されており、この回転する筒状体6aの内部を回流しながら移動する米粒のみを先方へ順序良く移動するよう流れを規制し、同時に米粒より小さな糠類をネットの外側に排出し、篩い分けられた米粒のみが摺動面を有する固定端に設けられた出口6i、6fを通じて次工程へ供給される。

[0048] この篩過機6は、筐体で外装され、少なくともネット状体6aが回転作動中にはイオン発生装置よりイオン化エアが供給され、イオン化エア供給口14cを介して筐体内に送り込まれ内部はイオン化エアで満たされる。米粒、糠類も含めて帯電防止作用により静電除去される。

[0049] 固定された外装6bとネットで形成した筒状体6aの回転軸6hを支持し、筐体6bの外側に伸長した前記回転軸6hの先端に駆動伝達部6eを有し、モータ等の駆動手段6cに接続されている。

[0050] また、筐体6bの底部は傾斜してネットで形成した筒状体6aの外側に篩い分けられた糠類が分離糠回収循環手段7に接続される接続部兼出口部6kに集り易い形状となっている(図4(a)参照)。分離糠回収循環手段7には分離後の糠の移送量をコントロールするコントロールユニット7aと移送量調節弁7bと更に排出糠の受槽7cを備えている。

[0051] 6gはステーであって、ネットで形成した筒状体6aの回転時摺動面を備えた固定支持部材6mを支持補強するための部材である。

[0052] 尚、篩過機6は、実施例で用いた傾斜型回転式筒状篩過機に限定されず、通常用

いられる偏芯モータ式、電磁式、また形状からは長方形往復動式、円形回動式等の篩過機を用いても構わない。これらの機器はイオン化エアを導入し、静電除去対策を備えることは勿論である。

- [0053] 5aは移送手段5の原料出口であり、篩過機6の供給口につながる。
- [0054] 図4(b)は、回転部分となるネットで形成した筒状体6aのA-A矢視図であり、バッフルプレート6dがネットで形成した筒状体6aの内周面を3等分して配置された場合の一例である。本実施例では矢印の右回りを示している。バッフルプレート6dの高さ寸法はネットで形成した筒状体6aの直径のほぼ1/4としているが、限定するものではない。
- [0055] 図5は、分離仕上げ手段9を構成する仕上げユニットU1～U5を示す側面模式図である。
- [0056] 仕上げユニットU1は、図6に示すように、ベースプレート9Bに一側から先方に向かって末広がりの放射状に配設した複数の仕切り板9Sを有すると共に斜めに先下がり傾斜させてなる供給ガイド手段9aと、該供給ガイド手段9aの先端下方に接近して配設された横筒状体の周面にブラシBrを多数植設し、落下する米RiをブラシBr上に載置して下から煽るように矢印ハの方向に軸9jを中心に回転する筒状回転ブラシ手段9bと、該筒状回転ブラシ手段9bのブラシBrを常時清掃する櫛歯状部材9dと、ネット状体で形成され供給される米Riの量に応じて前記筒状回転ブラシ手段9bのブラシBr先端との間隙を傾斜角度を変えて調節可能とする供給層厚均し及び滞留量調節手段9cとを具備している。
- [0057] 供給層厚均し及び滞留量調節手段9cは、支軸9fを支点とし、矢印イ方向に往復動可能な連結アーム9eを介して揺動自在であり、米Riの供給層厚を均しながら滞留量を調節するために矢印ロに沿って揺動し傾斜角度を変えてブラシBrの先端との間隙を調節するようになっている。なお、供給層厚均し及び滞留量調節手段9cは各ユニットのそれと連動する機構となっている。
- [0058] 尚、図5に示したように、分離仕上げ手段9を構成する仕上げユニットU1～U3は供給される米Riを供給層厚均し及び滞留量調節手段9cの角度を変えてブラシBrとの間隙を調節し、米をやや滞留させ滞留量と滞留時間を調節し、ブラシBr上で踊るよう

な挙動をしつつ徐々にブラシBrの回転(ハの矢印方向)に抗してブラシBrに擦られながら米Riは矢印ホの方向に回転するように落下して次のステージへ送られ、米の表面に残留した微粉等の異物を同時に吸引ファン13bの吸引力で吸引排出される。

- [0059] 仕上げユニットU4～U5は米RiをブラシBrの回転(ハの矢印方向)と同じ側(矢印トの方向)に回転するように運ばれて、前段ステージのU1～U3の場合よりもソフトに米の表面をブラッシングしながら仕上げる構成となっている。このステージU4、U5で用いた櫛歯部材は9d' とし、符号を変えてある。
- [0060] 本実施例における筒状回転ブラシ手段9bのブラシBrは、その太さ、硬さ、長さ、植設密度において、米粒RiがブラシBr上で踊りながら、擦られながら落下する性状とするのが望ましい。
- [0061] この仕上げユニットU1～U3までのブラッシング方法と仕上げユニットU4、U5の仕上げ方法は、実施例のように組合せて用いても良く、また別個の方法として夫々使い分けて構わない。また、仕上げユニットのステージ段数は、実施例では5段の場合を示したが、これに限定されるものではなく、各種条件に応じて自由に選択、決定できる。
- [0062] また、仕上げユニットを構成する各要素、供給ガイド手段9a、筒状回転ブラシ手段9b、供給層厚均し及び帶留量調節手段9c、櫛歯状部材9d、9d' は夫々米Riの送り方向(図5中の矢印ホまたはト)、その他の使用条件により、条件に見合った取付位置を選択的に決める必要がある。
- [0063] 表面に微粉等の異物paが残留した米RiはブラシBr上に落下した瞬間に跳ねるような挙動を示し、微粉等の異物paが米Riから遊離して減圧状態の雰囲気で矢印ニの方向に吸引されて上昇し、吸引排出手段を構成する排気導管13aを通ってサイクロンまたはバッグフィルタからなる固気分離手段13で微粉等の異物を排出すると共に、異物分離後のエアは吸引ファン13bで排気される。
- [0064] また、分離仕上げ手段9は、適正な室の大きさとする為に例えば、隔壁12、12で仕切られ、吸引分離効率を考慮して仕上げされた無洗米の排出口11にはロータリーバルブ等の連続開閉手段11aが設けられている。
- [0065] また、分離仕上げ手段9の底部には吸引ファン13bの吸引力よりも少し小さ目の送

風量を供給する送風機15が設けられ、イオン化エア吸入混合器15aを介して分離仕上げ手段9の室内に送風入口部10から送風供給され、室内をイオン化エアで満たすと同時に陰圧状態を維持し米の表面から分離、遊離した微粉等の異物を吸引ファン13bの吸引力により吸引排出するようになっている。

- [0066] 尚、静電除去装置はイオン発生装置14aからのイオン化エアaiを送給する送気手段14bから成り、切換弁14d及び逆止弁14fを備えている。
- [0067] 仕上げユニットU2～U5の供給ガイド手段が、仕上げユニットU1の供給ガイド手段9aと異なるのは、複数の仕切り板9Sが放射状ではなく、互いにほぼ平行に配設するようになっている部分である。
- [0068] また、移送手段としては、スクリュコンベア、バケットコンベア、空気輸送手段のほかに電磁式やモータ式等の振動式輸送手段も挙げることができる。これらは、設置条件、環境条件を考慮して選定すれば良い。
- [0069] また、図6において、供給手段のベースプレート9Bは、ネット状体で構成しても良い。ネット状体の場合は、供給層厚均し及び滞留量調節手段と共に、吸引上昇流に対する抵抗を軽減することが出来る。
- [0070] また、ネット状体の素材としては、ステンレススチールの線材のほかに、抗張力において、使用に耐えるものであれば、合成樹脂製の線材を用いることも出来る。
- [0071] [その他の実施例]
  - 請求項11に示すように、仕上げユニットは、供給ガイド手段70、供給ガイド補助手段71、筒状回転ブラシ手段72、櫛歯状部材73とから成り、通気性を有する篩過構造のネット状体から成る前記供給ガイド手段70及び供給ガイド補助手段71を所定角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 傾斜して配し、前記供給ガイド手段70の先端と落下する米Riをブラシ上に載置して下から煽るように回転する前記筒状回転ブラシ手段72のブラシ先端との間隙g1、g2、g3を保持し、前記筒状回転ブラシ手段のブラシを常時清掃する櫛歯状部材とから構成し、全ての構成部材を予め位置決めして簡素化した固定取り付け組合せ構造としたことを特徴とする。
- [0072] 図7は、分離仕上げ手段9を構成する仕上げユニットの他の実施例を示す模式的側面図である。

[0073] 図7において、斜めに先下がり傾斜させてなる供給ガイド手段70と、該供給ガイド手段70の先端下方にギャップg1、g2、g3離隔して筒状回転ブラシ手段72を配設し（本実施例では、ブラシ自体は長めの柔軟性のあるブラシを採用）、落下する米粒Riを早すぎない速度で前記米粒Riの落下方向に対して逆方向に回転するブラシ上またはブラシ先端部分で挟持するように載置し、矢印リの方向に軸72aを中心に回転する筒状回転ブラシ手段72と、該筒状回転ブラシ手段72のブラシを常時清掃する櫛歯状部材73とで構成され、本実施例では、3つのユニットを用いた。また、供給ガイド手段70に対向して供給ガイド補助手段71を設けてある。供給ガイド手段70の装置の立面壁74に対する先下がり傾斜角度θ1及び供給ガイド補助手段71の先下がり傾斜角度θ2は、共に30度とした。また、供給ガイド手段70から落下してくる米粒Riを矢印リの方向にやや逆回転する筒状回転ブラシ手段72を配設したことで、米粒Riはブラシの先端で逆撫でされ、米粒Riの表面や凹部（窪み）の炒り糠等の微粉が浮き上がり、削除し易くなる効果が認められた。

[0074] 尚、本実施例での特徴は、1) 供給ガイド手段70とブラシの外周面とが図示するようにA点で接触して作動するように取り付けたことと、2) 供給ガイド補助手段71の先端部分をブラシの外周面より差し込むように少し挿入したことの2点が先の実施例と異なる点であり、また、仕上げユニットの構成部材をそれぞれ予め位置決めし所定寸法に設定したことである。上記1)の構成により、米粒Riの表面及び凹部の炒り糠等の微粉がブラシに挟まれて擦られ分離効果を向上させることができる。また2)の構成により、米粒Riの滞留量調節機能を有すると共に供給ガイド補助手段71の先端部分がブラシ先端部を弾くようにして櫛歯状部材73の作用と併せて微粉除去効果を高めることができた。

[0075] 供給ガイド手段70は、図示するように剛性を有する部材、例えば金属製の枠部材70aとこれに挟持されたネット状体70bからなり、両側部に立ち上がり縁部70cを備えている。対向する供給ガイド補助手段71も同様に剛性を有する部材、例えば金属製の枠部材71aとこれに挟持されたネット状体71bから構成されている。ネット状体70b、及び71bのメッシュ（網目）は米粒Riを通過させず、炒り糠の小粒子を通過させる孔径のものであれば良い。

[0076] ネット状体70b、及び71bの材質は、金属製でも樹脂製でも、どちらでも良く、抗張力と弾力性を有するものが望まれる。

[0077] 供給ガイド手段70及び供給ガイド補助手段71の主要部分をネット状体としたことで、イオン化エアを有する排気流(矢印チ)は米粒Riと炒り糠とを分離し、篩い分け作用が行われながら、米粒Riは矢印ルの方向にブラシをつたって下方に移動して回収され、炒り糠等の微粉類Paは排気と共に、機外に排出される。

[0078] 因みに本実施例における各部の寸法を示すと、供給ガイド手段70の長さL1は135mm、補助手段71の長さL2は120mm、筒状回転ブラシ手段72の外径は70mm、軸72aの直径は15mm、相隣る筒状回転ブラシ手段72の軸芯間距離L3は100mm、L4は30mm、装置内壁間距離L5は150mm、g1は15mm、g2及びg3は10mmとした。

[0079] 尚、上記寸法値は限定されるものではなく、諸条件に応じて適宜決定することができる。また、図7では3ユニットの構成を図示したが、3ユニットに限定されるものではなく、更に分離仕上げ手段全体の装置として垂直に設置するか傾斜をつけて設置するかについても、設備の規模、設置条件等により自由に選択出来るものとする。

[0080] 本実施例の構成により、吸排気効率が向上し、機内を常時良好に維持することが出来るようになった。

[0081] 尚、分離仕上げ手段は、全体が吸排気口を有する一つの筐体内に収容され、正面の立面壁または立面壁の一部が片側蝶番付きの開き扉となっており、メンテナンスが容易な構造となっている。

[0082] 更に尚、装置全体の構成としては、突発的な事態に備えて、全体を一斉に停止させ、安全を確保するように安全装置を設けることが出来る。

[0083] 尚また、本願発明の特徴を更に説明すれば、1)水を一切使用しないことで、米自体の品質劣化がなく無洗米としての賞味期限が長い。2)精米用ぬかとして用いる炒り糠は、他の添加物を一切使用しないので異物混入が無く安全である。3)米の脱脂糠を高温(例えば、約120°C)で炒ることにより、糠自体が硬化してサラサラした砂状を呈し、処理用の精米と混合攪拌した時に、米の表面の肌糠をあたかも砂で磨くようにして剥離させることが出来る。

[0084] 4) 本実施例で用いた精米用ぬかとしての炒り糠は、水分0%、油分0.5%、生菌ゼロ、米の虫の卵ゼロで、且つ脱脂糠を高温で炒っているために生糠の不快な臭いが無く、衛生的、理想的である。

[0085] 5) 米の表面や肌糠には、約20%の油分が存在するので、単に肌糠を除去しようとすると、なかなか難しいが、本実施例で用いた炒り糠は油分が少ないため、米の表面の油分や肌糠を効率良く除去することが出来る。

[0086] 6) また、篩過分離工程では、精米用ぬかとしての炒り糠が油分が少なく硬くサラサラしていることで米との分離が容易である。

[0087] 7) また、米の流れにより発生する静電気を除去する静電除去対策と相俟って糠や異物の米への再付着、更に装置内部においても糠や異物の再付着を防ぎ、衛生的、品質的な面で装置内部の良好な状態を維持することが出来る。

[0088] 8) また、分離仕上げ工程でも、上記7)と同様の効果が得られ、更に分離仕上げ手段9の下方から上方に向かって静電除去と同時に送風及び排気システムによって、残留する糠等の微粉を徹底的に機外に取り出すことができ、装置内部を常に極めて良好な状態に維持できるので、すばらしい無洗米を提供することが出来る。

#### 産業上の利用可能性

[0089] 以上説明したように、米の表面に付着している肌糠を含む糠類を取り除く為に、研磨材として、本出願人が発明し特許を取得した「精米用ぬか(炒り糠)」(特許第3453127号)を用い、混合攪拌工程、篩過工程、及び分離仕上げ工程を有し、使用後の糠類を回収して研磨材として循環使用する分離糠回収循環工程を備え、更に篩過以降の処理工程において、米及び除去した異物に対し帯電防止用のイオン化エアを送給する静電除去装置を設け、処理工程において米粒及び無洗米に異物が再付着するのを確実に防止でき、玄米から一貫処理を可能とする構成とした無洗米製造方法及びその装置を提供することが出来る。

## 請求の範囲

[1] 玄米を処理する精米機を具備し、該精米機から篩過機を介して供給される精米と、別に処理されて供給される精米のいずれをも切換えて受け入れでき、炊飯前の洗米処理を不要とするための玄米から一貫処理を可能とする無洗米製造方法であって、精米用ぬか(炒り糠)を研磨材として用い、精米と研磨材を所望の比率で混合した混合原料とし、この混合原料を攪拌羽根を回転して混合攪拌し精米と研磨材を相互に擦り合せて精米の表面に付着している肌糠を含む糠類及び異物を遊離させる混合攪拌工程と、移送手段を介して米と前記糠類及び異物を篩い分ける篩過工程と、米を無洗米に仕上げる分離仕上げ工程とを有し、米から糠類及び異物を分離して無洗米と糠類に分別し、分離後の糠類を回収循環して研磨材として循環使用する分離糠回収循環工程を含むことを特徴とする無洗米製造方法。

[2] 混合攪拌工程は、1)連続加工操作の終盤において槽内の混合原料の表面レベルが所定レベル以下の場合、2)投入量が満杯に至らず槽内の混合原料の表面レベルが所定レベル以下の場合、いずれの場合も、攪拌羽根の回転速度を上げるようにしたことを特徴とする請求項1記載の無洗米製造方法。

[3] 篩過工程は、周面をメッシュ状ネットで形成した傾斜型回転式筒状篩過機を用いて混合原料中に混在する米と糠類とを規制された回流状態において、規制回流移動中に篩い分ける構成としたことを特徴とする請求項1記載の無洗米製造方法。

[4] 分離仕上げ工程は、篩い分けた後の米の表面に付着残留している微粉等の異物を分離除去する為の工程であって、均等分配機能を有する供給ガイド手段と、ブラッシング清浄化機能を有する筒状回転ブラシ手段と、供給層厚均し及び滞留量調節手段と、更にブラシ清掃用の櫛歯部材とから形成される仕上げユニットを1ステージ乃至2ステージ以上複数ステージ有し、米を逆回転するブラシ上に載置し供給層厚を均しながら滞留量と滞留時間を調節しつつブラシで米を擦るようにして米表面の微粉等の異物を剥離させて清浄化した無洗米製品を取り出すと共に、分離した微粉等の異物を固気分離手段を介して吸引排出する構成としたことを特徴とする請求項1記載の無洗米製造方法。

[5] 篩過工程及び分離仕上げ工程において、米自体への微粉等の異物が再付着する

のを防止するため、イオン発生装置からのイオン化エアを送給して静電除去を行うようにした請求項1、3または4のいずれか記載の無洗米製造方法。

[6] 玄米を処理する精米機を具備し、該精米機から篩過機を介して供給される精米と、別に処理されて供給される精米のいずれをも切換えて受け入れできる精米供給槽を備え、炊飯前の洗米処理を不要とするための玄米から一貫処理を可能とする無洗米製造装置であって、精米と研磨材を所望の比率で混合した混合原料を攪拌羽根を回転して混合攪拌する混合攪拌手段と、精米と糠類が混在する混合原料を移送する移送手段と、米と糠の篩い分けを行う篩過手段と、米の表面に残留する微粉等の異物を分離除去して無洗米を分別して取り出すことの出来る回転ブラシ手段からなる分離仕上げ手段と、分離後の糠類を回収循環して研磨材として循環使用する分離糠回収循環手段とから構成されることを特徴とする無洗米製造装置。

[7] 混合攪拌手段は、縦形筒状筐体内に垂直回転軸を有し、この垂直回転軸の周りに放射状に複数個、且つ上下に複数段の攪拌羽根を配設し、縦形筒状筐体の底部に開閉弁を備え、混合原料の槽内レベルに連動する攪拌羽根の回転速度と混合原料の次工程への供給量とを制御する制御手段から成ることを特徴とする請求項6記載の無洗米製造装置。

[8] 篩過手段は、周面をメッシュ状ネットで形成した傾斜型回転式筒状篩過機であって、該傾斜型回転式筒状篩過機には内部に回転に合せて内容物を一側端から先端に向かって移動させるための軸に沿って斜行する複数のバッフルプレートから形成されるガイドが1条乃至2条以上複数条配設され、混合原料から米と糠類を回流移動しつつ篩い分ける構成としたことを特徴とする請求項6記載の無洗米製造装置。

[9] 分離仕上げ手段は、篩い分けた後の米の表面に付着残留している微粉等の異物を分離除去する為の手段であって、米の流れを均等に分配するための仕切り板を有する供給ガイド手段と、米粒をブラッシングして清浄化する筒状回転ブラシ手段と、米粒の供給層厚均し及び滞留量調節手段と、更にブラシ清掃用の櫛歯部材とから形成される仕上げユニットを1ステージ乃至2ステージ以上複数ステージ備え、無洗米と微粉等の異物を分別し、固気分離手段を介して前記微粉等の異物を吸引排出

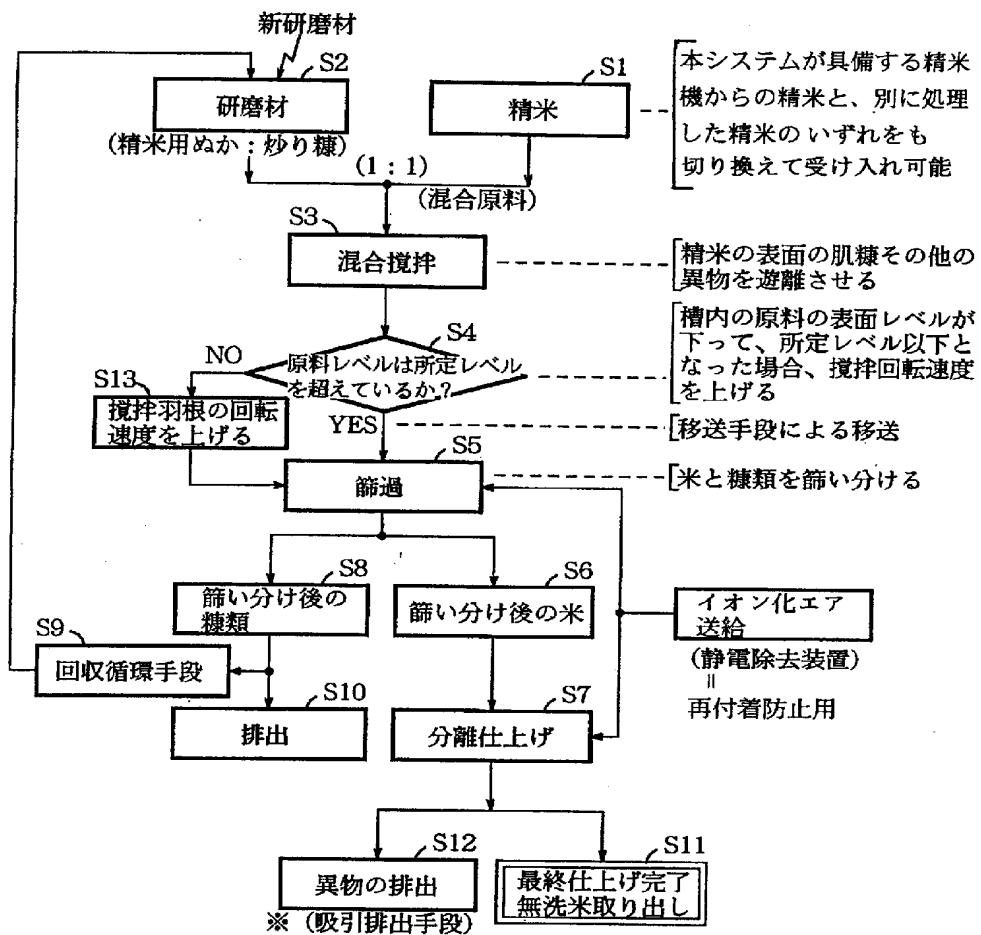
する手段を備えて成ることを特徴とする請求項6記載の無洗米製造装置。

[10] 仕上げユニットは、ベースプレートに一側から先方に向かって末広がりの放射状に配設した複数の仕切り板を有すると共に斜めに先下がり傾斜させてなる供給ガイド手段と、該供給ガイド手段の先端下方に接近して配設された横筒状体の周面にブラシを多数植設し、落下する米をブラシ上に載置して下から煽るように回転する筒状回転ブラシ手段を備え、供給される米の量に応じて前記筒状回転ブラシ手段のブラシ先端との間隙を傾斜角度を変えてブラシ上の米の供給層厚を均しながら滞留量及び滞留時間を調節する滞留量調節手段とを具備し、更に前記筒状回転ブラシ手段のブラシを常時清掃する櫛歯状部材とから構成することを特徴とする請求項9記載の無洗米製造装置。

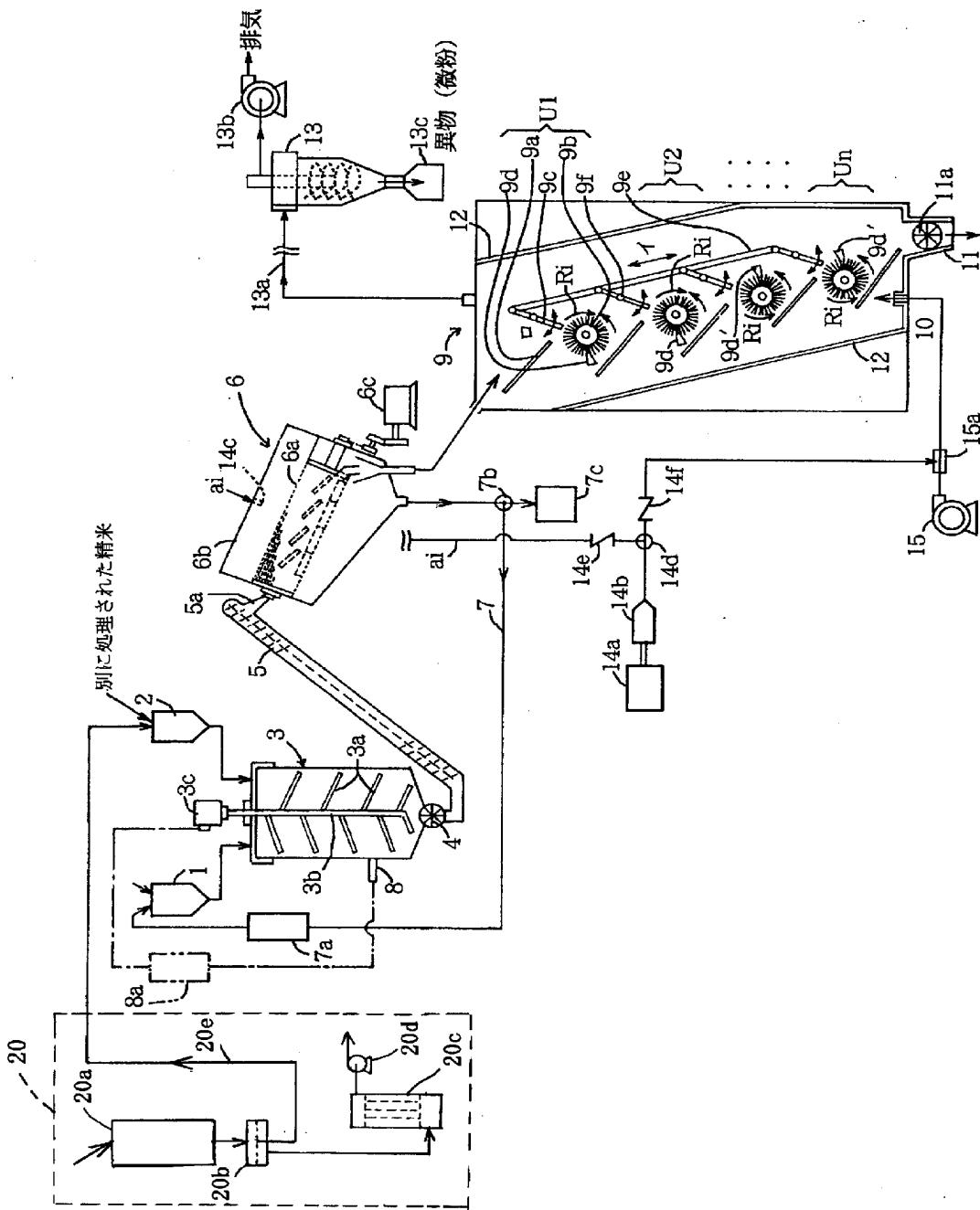
[11] 仕上げユニットは、供給ガイド手段、供給ガイド補助手段、筒状回転ブラシ手段、櫛歯状部材とから成り、通気性を有する篩過構造のネット状体から成る前記供給ガイド手段及び供給ガイド補助手段を所定角度傾斜して配し、前記供給ガイド手段の先端と落下する米をブラシ上に載置して下から煽るように回転する前記筒状回転ブラシ手段のブラシ先端との間隙を保持し、前記筒状回転ブラシ手段のブラシを常時清掃する櫛歯状部材とから構成し、全ての構成部材を予め位置決めして簡素化した固定取り付け組合せ構造としたことを特徴とする請求項9記載の無洗米製造装置。

[12] 篩過手段及び分離仕上げ手段に、イオン発生装置からのイオン化エアを送給する送気手段から成る静電除去装置を備えたことを特徴とする請求項6、8または9いずれか記載の無洗米製造装置。

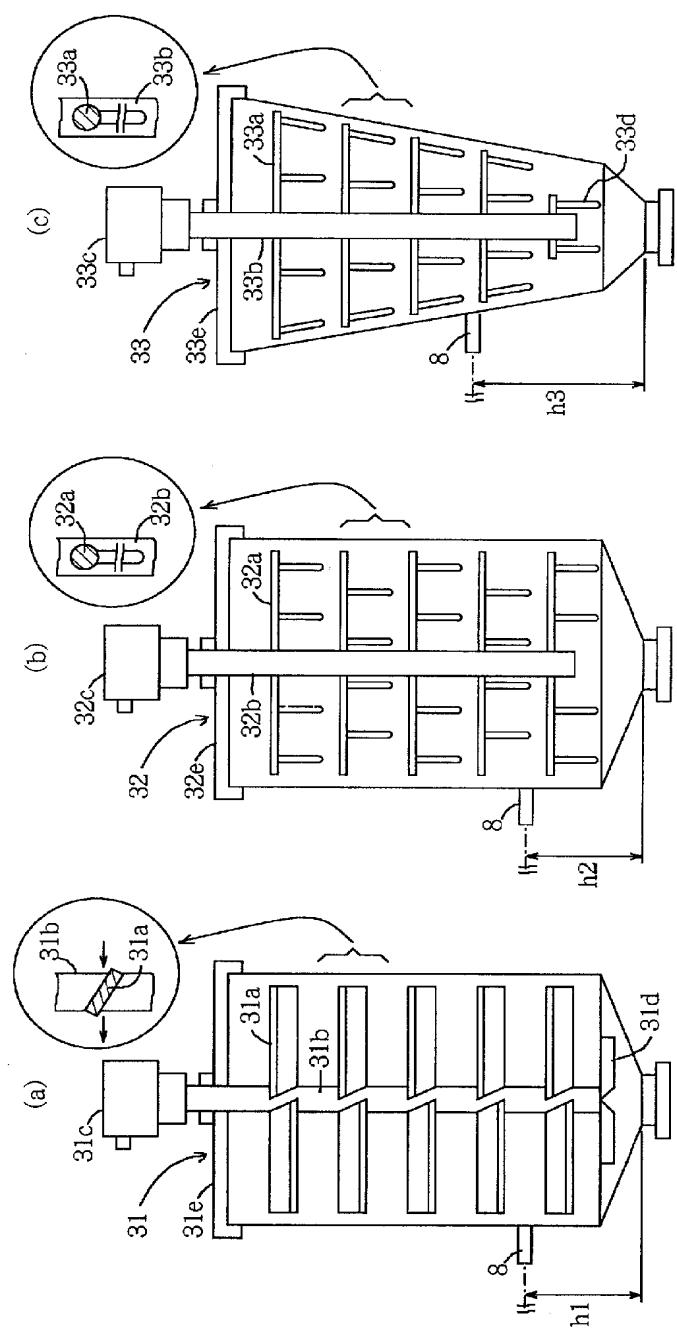
[図1]



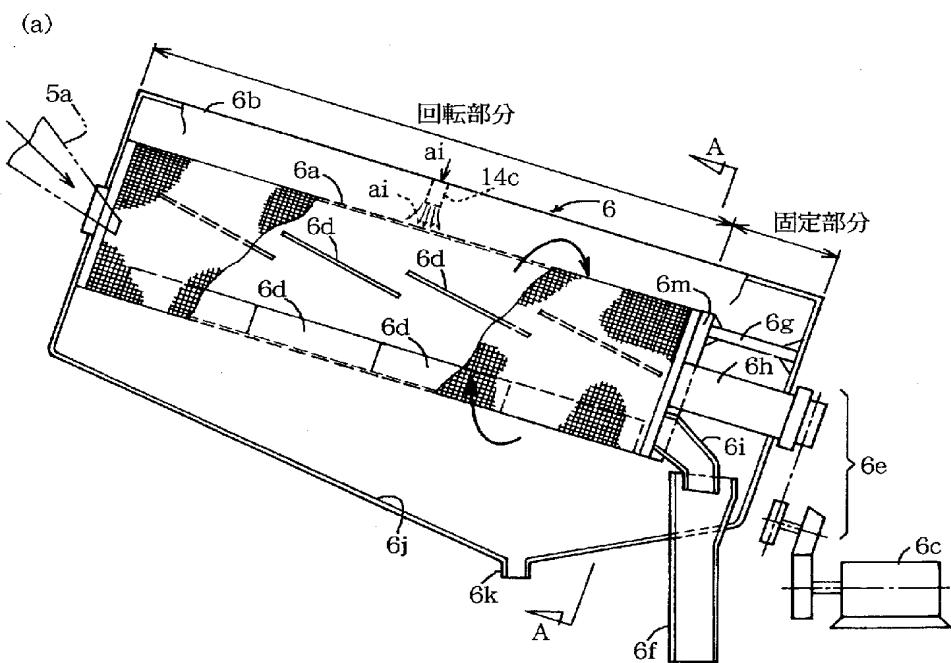
[図2]



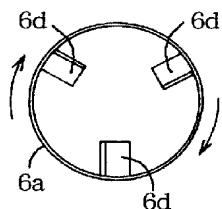
[図3]



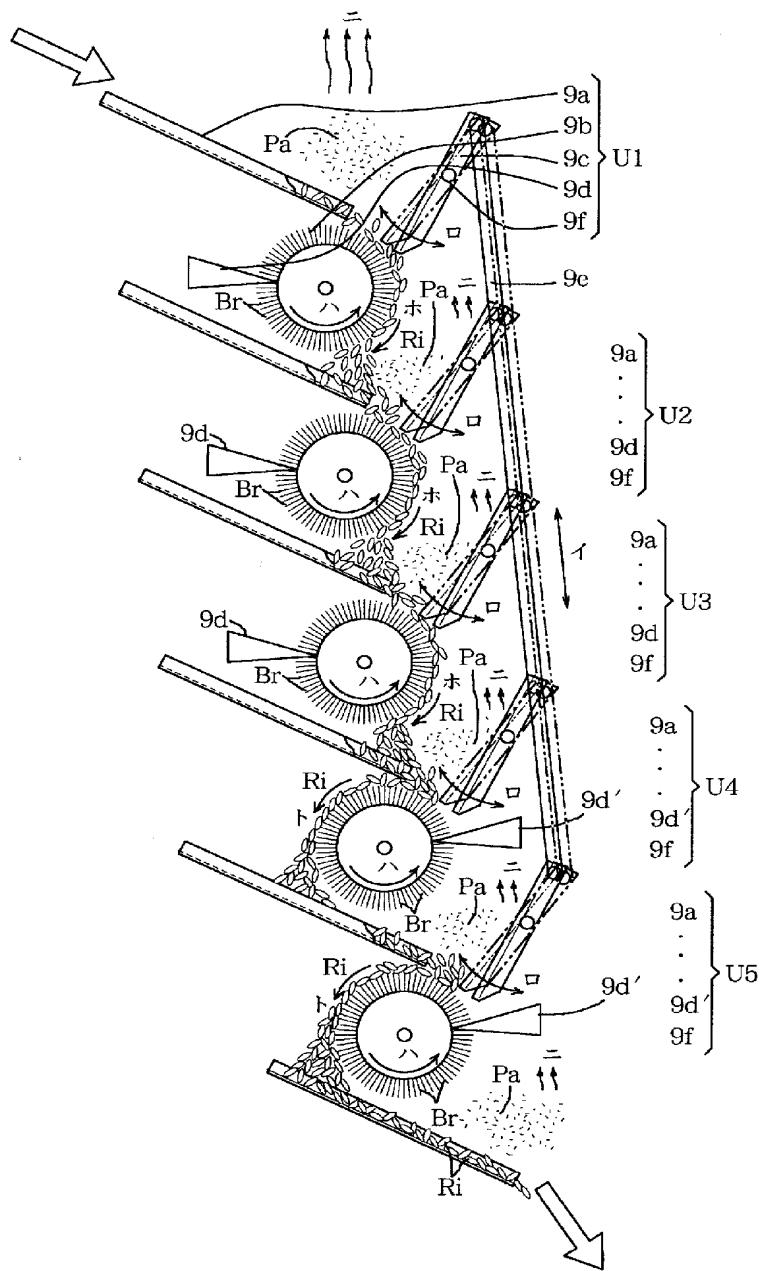
[図4]



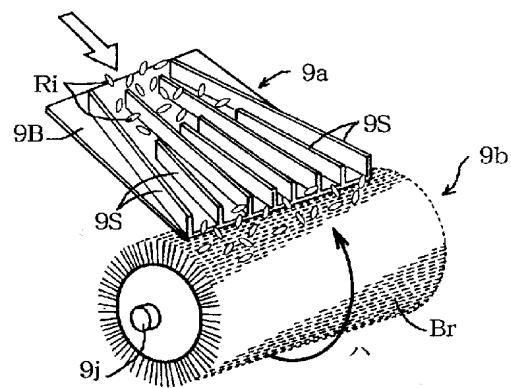
(b) A - A 矢視 (回転部分)



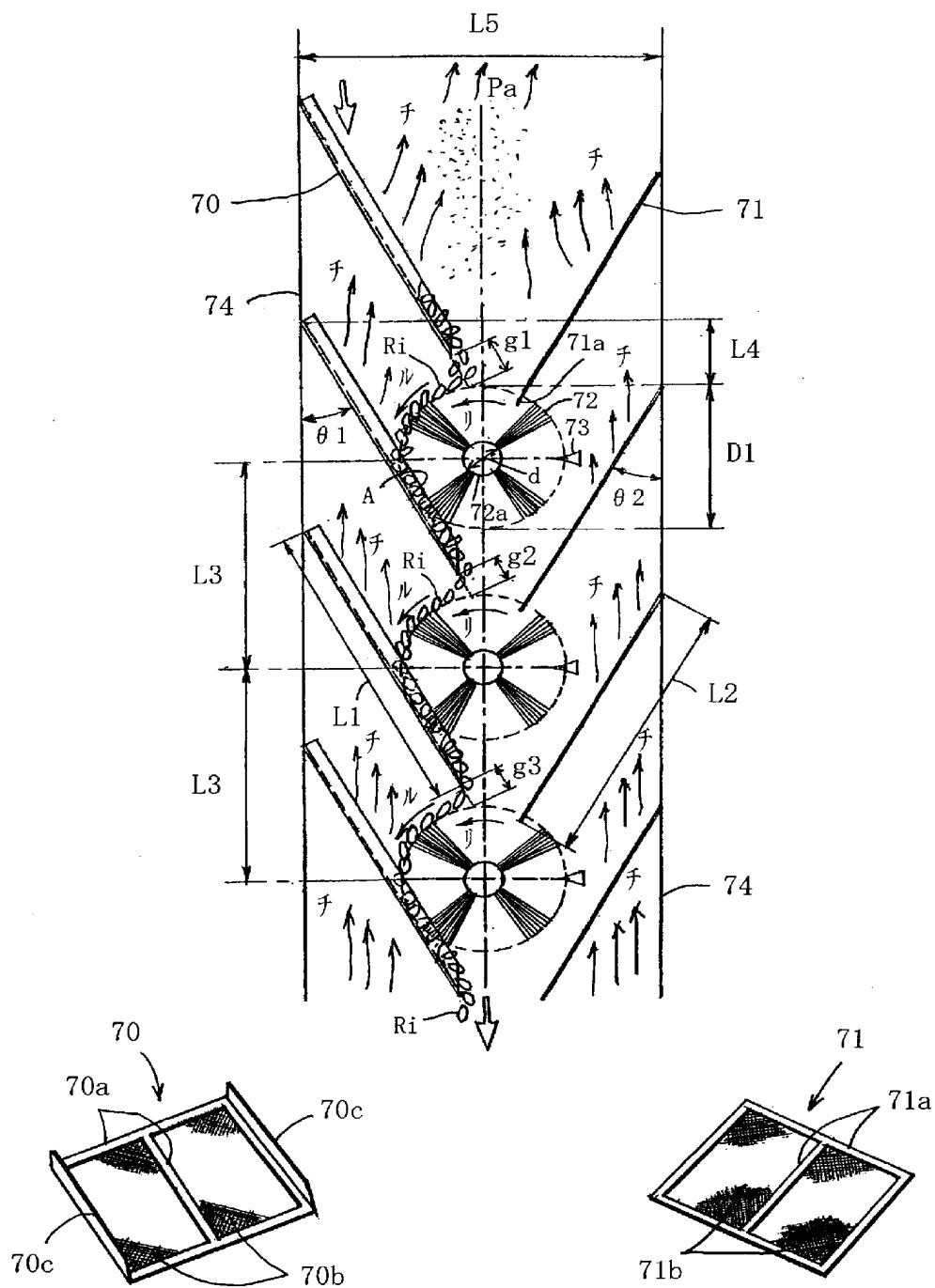
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/017076

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B02B3/10, 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B02B3/10, 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-248359 A (Mitsugu OTSUKA), 03 September, 2002 (03.09.02), Par. Nos. [0012] to [0023]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 6
X	JP 2001-327881 A (Kabushiki Kaisha Guddoraifu), 27 November, 2001 (27.11.01), Par. Nos. [0019] to [0059]; Figs. 1 to 2 & CN 1321546 A	1, 6
X	JP 10-80641 A (Watanabe Engineering Kabushiki Kaisha), 31 March, 1998 (31.03.98), Par. Nos. [0008] to [0019]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 December, 2004 (10.12.04)

Date of mailing of the international search report  
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/JP2004/017076

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-11358 A (MK Seiko Kabushiki Kaisha), 15 January, 2002 (15.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	2,7
A	JP 5-28467 U (Seirei Industry Co., Ltd.), 16 April, 1993 (16.04.93), Full text; all drawings (Family: none)	3,8
A	JP 6-170255 A (Kabushiki Kaisha Sato Iken), 21 June, 1994 (21.06.94), Full text; all drawings (Family: none)	4,9-11
A	JP 2002-113374 A (Hiroshi SAITO), 16 April, 2002 (16.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	5,12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C17 B02B 3/10, 7/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C17 B02B 3/10, 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-248359 A (大塚貢) 2002.09.03, 段落【0012】～【0023】、【図1】～【図3】 (ファミリーなし)	1, 6
X	JP 2001-327881 A (株式会社グッドライフ) 2001.11.27, 段落【0019】～【0059】、【図1】～【図2】 & CN 1321546 A	1, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
10.12.2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 圭伸

2B 3202

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	JP 10-80641 A (ワタナベエンジニアリング株式会社) 1998. 03. 31, 段落【0008】～【0019】，【図1】～【図2】 (ファミリーなし)	1, 6
A	JP 2002-11358 A (エムケー精工株式会社) 2002. 01. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 7
A	JP 5-28467 U (セイレイ工業株式会社) 1993. 04. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 8
A	JP 6-170255 A (株式会社サトー医研) 1994. 06. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 9-11
A	JP 2002-113374 A (齊藤弘) 2002. 04. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 12